



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03053068 A**(43) Date of publication of application: **07.03.91**

(51) Int. Cl

**C23C 16/04**  
**C23C 16/48**  
**H01L 21/205**  
**H01L 21/263**  
**H01L 21/31**

(21) Application number: **01187896**(22) Date of filing: **20.07.89**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **ITO YUKO**  
**KOSEKI HIDEO**

(54) **METHOD FOR PLOTTING FILM BY LASER CVD**

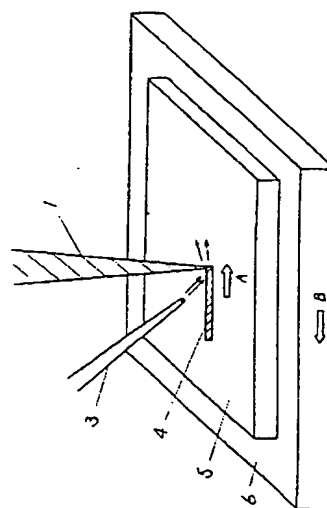
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To allow the plotting of the film consisting of a uniform compsn. always stably on a base material by irradiating the surface of the base material perpendicularly with a laser beam and setting the plotting direction of the film on the base material and the ejecting direction of a reaction gas for film formation at the same direction at the time of formation of the film in the extremely fine region on the surface of the base material by a laser CVD method.

**CONSTITUTION:** The surface of the base material 5 is irradiated perpendicularly with the CO<sub>2</sub> laser beam 1 and a gaseous mixture composed of tetramethyl tin and gaseous CO<sub>2</sub> as the reaction gas is supplied from a gas nozzle 3 onto the position irradiated with the laser beam on the substrate 5 at the time of formation of a transparent SnO<sub>2</sub> film of a fine pattern on the surface of the base material 5 consisting of 'Pyrex(R)' glass, etc., by the laser CVD method. A stage 6 imposed with the base material 5 is simultaneously moved in a direction B to set the plotting direction of the fine film of the SnO<sub>2</sub> formed by the reaction of the tetramethyl tin and O<sub>2</sub> and the ejecting direction of the gaseous mixture at the same A direction. The film of the

fine pattern consisting of the SnO<sub>2</sub> is stably plotted on the glass substrate by the laser CVD method.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-53068

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月7日

C 23 C 16/04  
 16/48  
 H 01 L 21/205  
 21/263  
 21/31

8722-4K  
 8722-4K  
 7739-5F

B 6940-5F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑭ 発明の名称 レーザCVDによる膜の描画方法

⑯ 特 願 平1-187896

⑰ 出 願 平1(1989)7月20日

⑱ 発 明 者 伊 藤 由 布 子 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 小 関 秀 夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 栗 野 重 孝 外1名

## BEST AVAILABLE COPY

## 明 細 書

## 1、発明の名称

レーザCVDによる膜の描画方法

## 2、特許請求の範囲

- (1) 基材上の成膜を所望する位置に、基材に垂直な方向より照射されるレーザビーム、及び同位置に局部的に供給される反応ガスより構成され、基材上のレーザビームスポットの位置を連続的に移動し、膜の描画を行う際、前記反応ガスの流れがレーザビーム照射直後の成膜面に接触しない様構成するレーザCVDによる膜の描画方法。
- (2) 供給される反応ガス流が、ノズルより供給されるビーム状のガス流であり、基材上のレーザビーム照射スポット面と同じ領域に、ガス流が衝突するように供給されており、ガスの流れの水平成分の進行方向が基材面に対し、膜の描画進行方向と同方向となるように構成された請求項(1)記載のレーザCVDによる膜の描画方法。
- (3) 成膜を所望する基材に垂直に照射されるレー

ザビーム、及び、基材のレーザビーム照射部と同一領域に斜め上方より衝突するように供給される反応ガスを噴出するノズル、基材を2次元に移動させるステージから構成される装置であって、所望の膜の描画を行う際にノズルの噴出口の水平成分の向きが、常に、基材上の描画が進行する方向の直線上にあって、かつ、方向が同一となるよう操作されるレーザCVD装置。

## 3、発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、各種の気相成長法で作成可能な種々の膜の、直接描画を目的とした、レーザCVDによる描画方法に関する。

## 従来の技術

近年、気相成長法において、光エネルギーをガスの活性化手段とする光CVD(chemical vapor deposition)法が注目を集めている。光CVD法は、従来の熱CVD、プラズマCVDに比較して低温プロセス、ノンダメージプロセスという長所を持っている。なお、光源としてレーザを用いた

場合の光CVD法を特にレーザCVD法と呼んで区別している。ランプ光源に比較し、レーザは光エネルギー密度が高いこと、及び、コヒーレントで指向性のあるビームが得られるという特徴を持つ為、レーザCVD法は、極小的な高速成膜が可能であり、膜の直接描画法としての応用に大きなメリットを持っている。

#### 発明が解決しようとする課題

レーザCVD法において、集光したビームを基材面に垂直に照射し局所的な領域に成膜を行う、いわゆる膜の直接描画を行う場合、成膜域が極めて限定されている為、成膜に必要な反応ガスの供給も必要箇所のみにノズルを用いて供給される形式を使用するのが、安全上、経済上好ましい。しかしながら、従来は、ノズルからの反応ガス流に対し、特にその流れの方向性を規制することがなされていなかった為、描画の方向により、成膜表面が極めて粗い、特性の悪い膜がしばしば発生するという問題があった。

#### 課題を解決するための手段

光源としては、CO<sub>2</sub>レーザを用いた。レーザビームは、透過窓2を通して基材であるバイレックスガラス5表面の成膜を所望する位置に垂直に照射される。一方、成膜に必要な反応ガスは、ガスノズル4により、レーザビーム照射スポット部に、ガスが衝突する形で噴出される。反応ガス源としては、テトラメチルスズ及び酸素を用いた。レーザの照射された基材スポットは10μ以下の表面層のみが、瞬時に加熱され、近接する反応ガスを分解し、レーザの照射軌跡に相当するSnO<sub>2</sub>膜4の描画が行われる。レーザ出力は1W~10W、ビーム径は約100μ~1mm。レーザビーム1およびガスノズル3はいずれも固定されており、成膜位置の移動、すなわち所望のパターンの膜描画は基材5を固定したステージ6の稼働により達成される。今、ガスの噴出方向をAで示す方向とし、これに対するステージの移動方向をガスの噴出方向と逆のBの方向、すなわちガスの噴出方向が基材上での膜の描画進行方向と同一である場合と、ステージの移動方向がガスの噴出方向Aと同一方

上記課題を解決する為、本発明のレーザCVD法は、成膜を所望する位置に照射されるレーザビーム、及び、同位置に反応ガスを極小的に噴出供給するノズルから構成されるレーザCVD装置において、膜の描画方向と供給ガスの噴出方向が基材に対して常に同方向の関係を保つ構成を持つものである。

#### 作用

本発明は、上記した構成によって、常に安定した均一な組成の膜を描画可能とするレーザCVDによる膜の描画方法を提供するものである。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の実施例におけるレーザCVD装置の反応器内部の断面図を示したものであり、第2図は、同じ反応部のみをとりだした図である。

ここでは、特に酸化導電膜の一つであるSnO<sub>2</sub>膜のレーザCVD法を例にとる。1に示すレーザ

向である。すなわちガスの噴出方向が基材上での膜の描画方向と逆向きである場合の2通りについて、描画した膜を比較した。B方向にステージを移動して描画を行った前者の場合は透明度の良い膜が得られたが、A方向にステージを移動することで得られた膜はややスモークが掛かった外観であった。後者の膜の膜表面はパウダー状で、かなり粗な状態であった。また、各々電気特性は、透明度の良い膜については、比抵抗 $2 \times 10^{-2} \Omega \text{cm}$ が得られたが、スモークがかったもう一方の膜は、導電性が得られず、透明電極としての特性を満たしていなかった。すなわち、後者の例は、レーザビーム照射直後のまだ熱をもった膜面に基板面に衝突した後の乱流を伴った反応ガス流が接触し、膜表面にパウダー状の堆積物が生成していると予想される。なお、反応ガスの噴出ガス流が基材面に衝突する領域がレーザビーム照射スポットに対し、約2mm程度以上前後左右にずれるとやはり、膜の外観は明らかにスモークがかったものとなる。特に、基材上での描画進行方向手前にガス流が衝

突する場合、その傾向が大きい。よって、膜の描画を行う際に、常に、反応ガス流の基材上での衝突領域がレーザビーム照射スポットと一致しており、かつ、その反応ガス流の水平成分進行方向が基材に対する描画の進行方向と一致していることは、良好で均一な膜の描画を行う為に極めて重要な条件であるといえる。

なお、以上の実施例で示した構成は、レーザCVD法を用いて作成されるあらゆる描画膜に共通に効果をもたらすものであり、酸化膜、メタル膜等の膜材質に依らない。また、実施例では、レーザビームとして、CO<sub>2</sub>レーザを加熱源として用いているが、この他にもYAG(Yttrium Aluminum Garnet)レーザ、あるいはYMGの第2、第4高調波、Arレーザ等加熱源としての使用ばかりでなく、光分解反応で成膜を行う場合も同様な効果が示される。

#### 発明の効果

以上のように本発明は、レーザCVD法で膜の描画を行う際に、常に、反応ガス流の基材上での

衝突領域がレーザビーム照射スポットと一致しており、かつ、その反応ガス流の水平成分進行方向が基材に対する描画の進行方向に一致させる構成を持つレーザCVD法における膜の描画方法であり、良好で均一な描画膜を提供するものである。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例であるレーザCVD装置の反応部の構成図、第2図は本発明の実施例における膜の描画時の反応部分を拡大して示した構成図である。

1……レーザビーム、3……ガスノズル。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

BEST AVAILABLE COPY

第1図

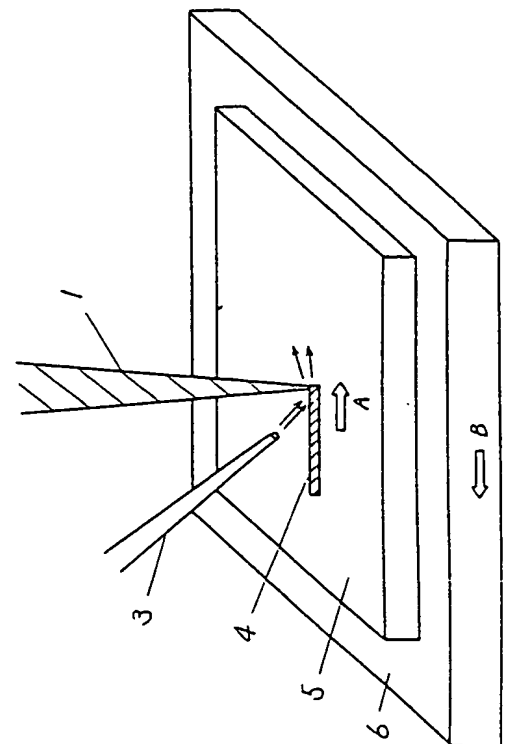
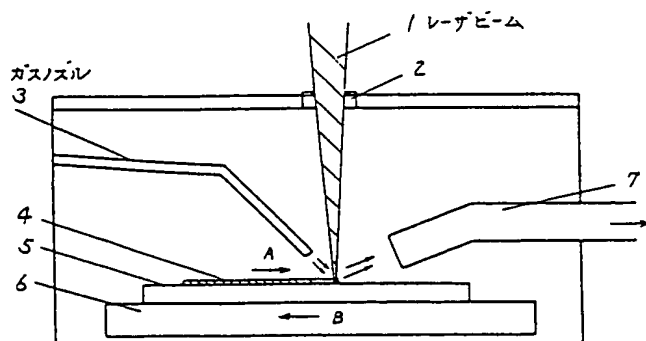


図  
2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY